



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109871804 A
(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201910123142.X

(22)申请日 2019.02.19

(71)申请人 上海宝尊电子商务有限公司
地址 200436 上海市静安区万荣路1188弄
1、2、3号108室

(72)发明人 林博 胡玉琛

(74)专利代理机构 上海卓阳知识产权代理事务
所(普通合伙) 31262
代理人 周春洪

(51) Int. Cl.
G06K 9/00(2006.01)
G06K 9/62(2006.01)
G06Q 10/06(2012.01)
G06Q 10/10(2012.01)

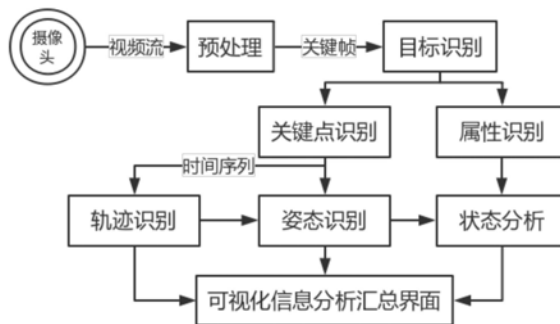
权利要求书3页 说明书12页 附图2页

(54)发明名称

一种店铺人流识别分析的方法和系统

(57)摘要

本发明涉及一种店铺人流识别分析的方法和系统。所述方法包括步骤:服务器读取视频流,提取视频帧,由视频图像处理识别模块根据深度神经网络目标识别模型标识出紧密包围可识别物体轮廓的矩形边框及可识别物体可能为某一设定目标的概率,根据深度神经网络关键点识别模型识别出对应人体骨骼点的关键点,基于关键点的相对位置和帧与帧之间的间隔时间序列关系计算边框内目标人物的姿态、轨迹、运动状态等瞬间和一定时间轴上的属性,最终对一定时长内可识别的客流群体进行统计并展现给用户。所述系统包括实现所述方法的组件。本发明构建了全面立体的视频监控数据与店铺运营管理的联合体系,能为业主提供客观准确、有价值的店铺内人员、客流监控分析。



1. 一种店铺人流识别分析的方法,其特征在於,包括以下步骤:

S1、将摄像头安装在店铺中,并与服务器相连;

S2、所述摄像头的电源接通开启后,在所述服务器上读取视频流,提取得到视频帧;

S3、将提取的每帧画面作为视频图像处理识别模块的输入;

S4、所述视频图像处理识别模块根据预先建立的深度神经网络目标识别模型,标识出紧密包围可识别物体的轮廓的矩形边框及可识别物体可能为某一设定目标的概率,目标设定包括身份、年龄和性别;

S6、对处理好的边框,逐一根据预先建立的深度神经网络关键点识别模型进行识别,识别出对应人体骨骼点的17个关键点;

S7、基于边框中的关键点的相对位置和帧与帧之间的间隔时间序列关系,计算边框内目标人物的姿态、轨迹、运动状态瞬间和一定时间轴上的属性;

S9、对一定时长内可识别的客流群体进行统计,统计内容包括顾客年龄层次统计、店内停留区域统计、店内轨迹统计和店内停留时间统计;对识别出的店员进行统计,统计内容包括打卡统计、出勤时长统计、工作礼仪统计和顾客跟随统计;

S10、将统计结果以可视化和数据报表两种形式展现,从多维度解读店铺人流情况。

2. 根据权利要求1所述的店铺人流识别分析的方法,其特征在於,步骤S4和S6之间还包括步骤S5、对重合部分高于设定值的边框进行删除,对概率低于预期值的边框进行删除,对面积小于可识别值的边框进行删除。

3. 根据权利要求1所述的店铺人流识别分析的方法,其特征在於,步骤S6中,除了识别出边框中对应人体骨骼点的17个关键点,还给出每个关键点可能正确的概率。

4. 根据权利要求1所述的店铺人流识别分析的方法,其特征在於,步骤S7和S9之间还包括步骤S8、对计算出的人与物异常情况进行报警。

5. 根据权利要求1所述的店铺人流识别分析的方法,其特征在於,所述店铺人流识别分析的方法包括建立深度神经网络目标识别模型的步骤,具体如下:

S401、初步构建深度神经网络目标识别模型

将图像保存为数据文件,导入图像处理软件,手工标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框,将以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积与各矩形边框中目标人物的身份、年龄和性别建立线性回归模型;

S402、构建训练集

训练集中每条记录需包括:包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积,各矩形边框中目标人物的身份、年龄和性别;

S403、训练初步构建的深度神经网络目标识别模型

将初步构建的深度神经网络目标识别模型用训练集进行训练学习、调参,得到训练后的深度神经网络目标识别模型;

S404、验证训练后的深度神经网络目标识别模型

将训练后的深度神经网络目标识别模型经过相关验证集的测试,直至达到准确度的要求,得到最终的深度神经网络关键点识别模型;其中验证集每条记录需包括的信息与训练

集相同。

6. 根据权利要求1所述的店铺人流识别分析的方法,其特征在于,所述店铺人流识别分析的方法包括建立深度神经网络关键点识别模型的步骤,具体如下:

S601、初步构建深度神经网络关键点识别模型

将图像保存为数据文件,导入图像处理软件,手工标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框和人体骨骼点的17个关键点,将以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积与各矩形边框中目标人物的人体骨骼点的17个关键点的位置建立线性回归模型;

S602、构建训练集

训练集中每条记录需包括:包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积,各矩形边框中目标人物的人体骨骼点的17个关键点的位置;

S603、训练初步构建的深度神经网络关键点识别模型

将初步构建的深度神经网络关键点识别模型用训练集进行训练学习、调参,得到训练后的深度神经网络关键点识别模型;

S604、验证训练后的深度神经网络关键点识别模型

将训练后的深度神经网络关键点识别模型经过相关验证集的测试,直至达到准确度的要求,得到最终的深度神经网络关键点识别模型;其中验证集每条记录需包括的信息与训练集相同。

7. 一种店铺人流识别分析的系统,其特征在于,包括:

店铺内信息采集设备:包括服务器、摄像头和显示屏;所述摄像头通过通信载体与本地或远程的服务器相连接,将采集的数据实时传输回服务器储存,所述服务器读取视频流并提取得到视频帧,所述显示屏用于直观地调取和查看所述摄像头采集的视频图像;

视频图像处理识别模块:用于对视频帧进行处理,标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框,对以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积进行图像识别;所述视频图像处理识别模块进一步包括:

人体目标识别单元,所述人体目标识别单元包括身份识别子单元、性别识别子单元和年龄识别子单元;

人体姿态识别单元,所述人体姿态识别单元包括人体关键点识别子单元和人体姿态判断子单元;所述人体关键点识别子单元用于识别人体骨骼点的17个关键点的位置;所述人体姿态判断子单元根据所述人体关键点识别子单元所识别的关键点的相对位置以及帧与帧之间的间隔时间序列关系,判断得出人体姿态;

综合识别分析单元,所述综合识别分析单元包括行为识别子单元、运动路径识别子单元、综合判断子单元;所述行为识别子单元用于根据人体姿态、人体关键点的相对位置及一定时长内人体关键点的位置变化,判断分析得出人体行为属性;所述运动路径识别子单元用于根据在一段时长内人体关键点的位置变化计算得到人体的运动路径;所述综合判断子单元用于根据身份识别子单元、性别识别子单元、年龄识别子单元、行为识别子单元、运动路径识别子单元的结果,综合判断得出目标人物在店铺内的情况,所述目标人物在店铺内

的情况包括顾客的年龄层次统计、店内停留区域统计、店内轨迹统计和店内停留时间统计，还包括对识别出的店员的工作总结，所述工作总结包括打卡统计、出勤时长统计、工作礼仪统计和顾客跟随统计；

综合信息分析展示模块：用于响应用户指令，通过可视化界面让用户直观地调取和/或查询店铺人流监控、识别、分析的情况。

8. 根据权利要求7所述的店铺人流识别分析的系统，其特征在于，所述视频图像处理识别模块还包括边框重处理单元，用于对重合部分高于设定值的边框进行删除，对概率低于预期的边框进行删除，对面积小于可识别值的边框进行删除。

9. 根据权利要求7所述的店铺人流识别分析的系统，其特征在于，所述人体关键点识别子单元还用于给出每个关键点可能正确的概率。

10. 根据权利要求7所述的店铺人流识别分析的系统，其特征在于，所述店铺人流识别分析的系统还包括报警模块，用于对计算出的人与物异常情况进行报警。

一种店铺人流识别分析的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机视觉和图像识别技术领域,具体涉及一种店铺人流识别分析的方法和系统。

背景技术

[0002] 图像识别技术是模式识别在图像领域里的具体应用,是通过计算机对图像进行处理、分析以及分类理解,以识别不同模式的目标和对象的技术。图像识别技术针对观测到的图像进行分析,分辨物体并判断类别,实现图像的再认,即利用现代信息加工整合方式与计算程序来模拟和完成人类的认识、理解过程。狭义的说,图像识别是以图像的主要特征为基础的,运用图像处理技术对图像进行识别的学科[1]。

[0003] 图像识别技术已被广泛运用于多个领域,而本专利所涉及的狭义上的目标识别和姿态识别技术,已经在机器人视觉、生物医药、安防安保、自动驾驶等多个领域有了前沿的应用[2]。

[0004] 计算机视觉和图像识别这一技术分支总体上始终处于增长的态势,在2005-2009年短暂的技术瓶颈期后,2009-2016年间整体上均处于快速成长的阶段,申请人数量增加了近1.5倍,申请量增加了2.3倍,2017年的申请人数量和申请量下降可能是由于部分2017年的申请未公开的原因。全球共有43397件该领域相关的专利申请,其中国内申请量为19856件。然而在全球范围内,与人工智能领域其他技术分支的PCT申请量相比,计算机视觉和图像识别方向的申请量较少,且国内该分支仍处于默默无闻的状态。在国内该方向,企业申请人和科研机构申请人平分秋色,其中前五位分别为中国科学院、欧珀、小米、百度和腾讯[3]。

[0005] 在企业申请人中,大多数计算机视觉和图像识别的专利都应用在智能终端上,由于智能终端硬件设备的升级,图像处理能力的不断提升,同时图像处理需求的与时俱进,互联网公司和智能终端制造商在这一领域的研发投入也不断增多。在这些计算机视觉和图像识别专利中,涵盖了人脸识别技术、车牌识别技术[4]、虹膜识别技术[5]和虚拟现实结合技术[6]等。然而在实体店铺中,能够与计算机视觉和图像识别结合的技术应用却十分匮乏。目前,大多数超市、商铺、餐厅都已经有了监控系统,可以从多个角度监控店内情况。然而现有的监控系统虽然有大量的图像数据,却缺乏对店内人员的识别和分析,店铺内亟需能够识别分析店内情况并且将数据加以运用的系统。

[0006] 专利文献CN108921072A,公开日2018.11.30,公开了一种基于视觉传感器的人流量统计方法、装置及系统,该方法包括:利用视觉传感器按特定频率采集指定区域内的图像数据;对所述图像数据中的各帧图像进行检测,当识别到任一帧图像中包括人像时,为识别出的人像分配识别编号;基于与所述任一帧图像连续的多帧图像分析所述识别编号的有效性;对确定为有效的识别编号进行计数,以实现所述指定区域内的人流量统计。该发明的优点在于:在识别出人像之后还加入了分析步骤,以对各识别编号进行进一步有效分析,通过对有效识别编号进行计数实现对人流量的统计,从而极大的提高了人流量统计的准确

性,人流量作为一个统计数据对商业领域有重要价值,比如店铺在不同时段的进店人数,以及进店人数在店铺内的分布情况,同时结合店铺的销售数据,可以分析出很多有价值的数
据,可以为店铺的有效运营和业务成长提供指导。

[0007] 然而,该专利文献是利用监控系统中图像数据统计人流量,仍然属于初级的应用,未见基于计算机视觉和图像识别技术,对店铺监控数据进行深度加工,识别分析人流身份和姿态,以更好的指导店铺运营,同时还能监督店铺工作人员和及时发现店铺内人与物异常行为的方法和系统。

[0008] 参考文献:

[0009] [1]徐彩云.图像识别技术研究综述[J].电脑知识与技术,2013,9(10):2446-2447.

[0010] [2]李华兴,彭博.图像识别技术中国专利申请状况分析[A].

[0011] [3]中国专利保护协会.《人工智能技术专利深度分析报告》.

[0012] [4]SMART CITY MANAGEMENT AND SCHEDULING PLATFORM SYSTEM.专利W02018161295A1.

[0013] [5]一种用户身份的认证方法、移动终端.专利CN108650247A.

[0014] [6]VIRTUALITY-AND-REALITY-COMBINED INTERACTIVE METHOD AND SYSTEM FOR MERGING REAL ENVIRONMENT.专利W02016150292A1.

发明内容

[0015] 本发明的第一个目的是针对现有技术中的不足,提供一种店铺人流识别分析的方法。

[0016] 本发明再一的目的是,提供一种店铺人流识别分析的系统。

[0017] 为实现上述第一个目的,本发明采取的技术方案是:

[0018] 一种店铺人流识别分析的方法,包括以下步骤:

[0019] S1、将摄像头安装在店铺中,并与服务器相连;

[0020] S2、所述摄像头的电源接通开启后,在所述服务器上读取视频流,提取得到视频帧;

[0021] S3、将提取的每帧画面作为视频图像处理识别模块的输入;

[0022] S4、所述视频图像处理识别模块根据预先建立的深度神经网络目标识别模型,标识出紧密包围可识别物体的轮廓的矩形边框及可识别物体可能为某一设定目标的概率,目标设定包括身份、年龄和性别;

[0023] S6、对处理好的边框,逐一根据预先建立的深度神经网络关键点识别模型进行识别,识别出对应人体骨骼点的17个关键点;

[0024] S7、基于边框中的关键点的相对位置和帧与帧之间的间隔时间序列关系,计算边框内目标人物的姿态、轨迹、运动状态瞬间和一定时间轴上的属性;

[0025] S9、对一定时长内可识别的客流群体进行统计,统计内容包括顾客年龄层次统计、店内停留区域统计、店内轨迹统计和店内停留时间统计;对识别出的店员进行统计,统计内容包括打卡统计、出勤时长统计、工作礼仪统计和顾客跟随统计;

[0026] S10、将统计结果以可视化和数据报表两种形式展现,从多维度解读店铺人流情

况。

[0027] 作为一个优选例,步骤S4和S6之间还包括步骤S5、对重合部分高于设定值的边框进行删除,对概率低于预期值的边框进行删除,对面积小于可识别值的边框进行删除。

[0028] 作为另一优选例,步骤S6中,除了识别出边框中对应人体骨骼点的17个关键点,还给出每个关键点可能正确的概率。

[0029] 作为另一优选例,步骤S7和S9之间还包括步骤S8、对计算出的人与物异常情况进行报警。

[0030] 作为另一优选例,所述店铺人流识别分析的方法包括建立神经网络目标识别模型的步骤,具体如下:

[0031] S401、初步构建神经网络目标识别模型

[0032] 将图像保存为数据文件,导入图像处理软件,手工标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框,将以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积与各矩形边框中目标人物的身份、年龄和性别建立线性回归模型;

[0033] S402、构建训练集

[0034] 训练集中每条记录需包括:包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积,各矩形边框中目标人物的身份、年龄和性别;

[0035] S403、训练初步构建的神经网络目标识别模型

[0036] 将初步构建的神经网络目标识别模型用训练集进行训练学习、调参,得到训练后的神经网络目标识别模型;

[0037] S404、验证训练后的神经网络目标识别模型

[0038] 将训练后的神经网络目标识别模型经过相关验证集的测试,直至达到准确度的要求,得到最终的神经网络关键点识别模型;其中验证集每条记录需包括的信息与训练集相同。

[0039] 作为另一优选例,所述店铺人流识别分析的方法包括建立神经网络关键点识别模型的步骤,具体如下:

[0040] S601、初步构建神经网络关键点识别模型

[0041] 将图像保存为数据文件,导入图像处理软件,手工标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框和人体骨骼点的17个关键点,将以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积与各矩形边框中目标人物的人体骨骼点的17个关键点的位置建立线性回归模型;

[0042] S602、构建训练集

[0043] 训练集中每条记录需包括:包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积,各矩形边框中目标人物的人体骨骼点的17个关键点的位置;

[0044] S603、训练初步构建的神经网络关键点识别模型

[0045] 将初步构建的神经网络关键点识别模型用训练集进行训练学习、调参,得到训练后的神经网络关键点识别模型;

[0046] S604、验证训练后的深度神经网络关键点识别模型

[0047] 将训练后的深度神经网络关键点识别模型经过相关验证集的测试,直至达到准确度的要求,得到最终的深度神经网络关键点识别模型;其中验证集每条记录需包括的信息与训练集相同。

[0048] 为实现上述第二个目的,本发明采取的技术方案是:

[0049] 一种店铺人流识别分析的系统,包括:

[0050] 店铺内信息采集设备:包括服务器、摄像头和显示屏;所述摄像头通过通信载体与本地或远程的服务器相连接,将采集的数据实时传输回服务器储存,所述服务器读取视频流并提取得到视频帧,所述显示屏用于直观地调取和查看所述摄像头采集的视频图像;

[0051] 视频图像处理识别模块:用于对视频帧进行处理,标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框,对以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积进行图像识别;所述视频图像处理识别模块进一步包括:

[0052] 人体目标识别单元,所述人体目标识别单元包括身份识别子单元、性别识别子单元和年龄识别子单元;

[0053] 人体姿态识别单元,所述人体姿态识别单元包括人体关键点识别子单元和人体姿态判断子单元;所述人体关键点识别子单元用于识别人体骨骼点的17个关键点的位置;所述人体姿态判断子单元根据所述人体关键点识别子单元所识别的关键点的相对位置以及帧与帧之间的间隔时间序列关系,判断得出人体姿态;

[0054] 综合识别分析单元,所述综合识别分析单元包括行为识别子单元、运动路径识别子单元、综合判断子单元;所述行为识别子单元用于根据人体姿态、人体关键点的相对位置及一定时长内人体关键点的位置变化,判断分析得出人体行为属性;所述运动路径识别子单元用于根据在一段时长内人体关键点的位置变化计算得到人体的运动路径;所述综合判断子单元用于根据身份识别子单元、性别识别子单元、年龄识别子单元、行为识别子单元、运动路径识别子单元的结果,综合判断得出目标人物在店铺内的情况,所述目标人物在店铺内的情况包括顾客的年龄层次统计、店内停留区域统计、店内轨迹统计和店内停留时间统计,还包括对识别出的店员的工作总结,所述工作总结包括打卡统计、出勤时长统计、工作礼仪统计和顾客跟随统计;

[0055] 综合信息分析展示模块:用于响应用户指令,通过可视化界面让用户直观地调取和/或查询店铺人流监控、识别、分析的情况。

[0056] 作为一个优选例,所述视频图像处理识别模块还包括边框重处理单元,用于对重合部分高于设定值的边框进行删除,对概率低于预期的边框进行删除,对面积小于可识别值的边框进行删除。

[0057] 作为另一优选例,所述人体关键点识别子单元还用于给出每个关键点可能正确的概率。

[0058] 作为另一优选例,所述店铺人流识别分析的系统还包括报警模块,用于对计算出的人与物异常情况进行报警。

[0059] 本发明优点在于:

[0060] 1、本发明增加了目前店铺内视频监控在数据分析方面的深度,构建了全面而立体

的视频监控数据与店铺运营管理的联合体系,为业主提供有价值的店铺内人员、客流监控分析,不仅在计算机视觉和图像识别领域内处于技术前沿,且在应用上是一次全新的尝试。本发明一旦投入应用,可实现以下技术效果:①实时获取并汇总店铺内人流身份、客流人数、客流性别等店铺流量信息,对店铺运营情况从多角度进行分析,亦可以建立多维度的店内顾客画像。②实时获取店内人员状态,包括店员到岗时间、工作时长、工作表现、与顾客互动情况、顾客店内体验情况、停留时间、店内轨迹等,可以对店员工作进行更好的监督,对店内服务的改良起到参考作用。③店内人与物异常行为情况报警。

[0061] 2、本发明标识出了紧密包围可识别物体的轮廓的矩形边框,尤其是紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框,对以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积进行分析,进而得出目标人物的身份、年龄和性别属性,方法简便可行,准确度高。

[0062] 3、本发明还通过标识人体骨骼点的17个关键点,进而简便准确地得到人体姿态和运动轨迹。

[0063] 4、本发明除了直接得出矩形边框内可识别物体的身份、年龄和性别属性外,还标识出其概率值,在识别人体骨骼点的17个关键点时也给出可能正确的概率值,这有助于在实际操作中对概率值较低的情形进行修正。

[0064] 5、本发明还包括对重合部分高于设定值的边框进行删除,对概率低于预期的边框进行删除,对小于可识别值的边框进行删除的步骤,能显著提高结果的准确度,避免因识别误差造成的错误。

附图说明

[0065] 附图1是本发明一种店铺人流识别分析的方法的流程图。

[0066] 附图2是本发明一种店铺人流识别分析的系统结构框图。

[0067] 附图3是本发明另一种店铺人流识别分析的系统结构框图。

具体实施方式

[0068] 下面结合附图对本发明提供的具体实施方式作详细说明。

[0069] 附图中涉及的附图标记和组成部分如下所示:

- | | | |
|--------|---------------|----------------|
| [0070] | 1.服务器 | 2.摄像头 |
| [0071] | 3.显示屏 | 4.视频图像处理识别模块 |
| [0072] | 41.人体目标识别单元 | 411.身份识别子单元 |
| [0073] | 412.性别识别子单元 | 413.年龄识别子单元 |
| [0074] | 42.人体姿态识别单元 | 421.人体关键点识别子单元 |
| [0075] | 422.人体姿态判断子单元 | 43.综合识别分析单元 |
| [0076] | 431.行为识别子单元 | 432.运动路径识别子单元 |
| [0077] | 433.综合判断子单元 | 5.综合信息分析展示模块 |
| [0078] | 44.边框重处理单元 | 6.报警模块 |

[0079] 实施例1本发明一种店铺人流识别分析的方法

[0080] 本实施例提供一种店铺人流识别分析的方法,参见图1所示的本发明一种店铺人

流识别分析的方法的流程图,所述店铺人流识别分析的方法包括以下步骤:

- [0081] S1、将摄像头安装在店铺中视野开阔的固定位置,再通过网线将其与服务器相连。
- [0082] S2、摄像头电源接通开启后,在服务器上读取视频流提取得到的视频帧,按预先设定的方式读取部分或全部帧。抽取的帧率最小可取一帧每秒。
- [0083] S3、将提取出的每帧画面,作为视频图像处理识别模块的输入。
- [0084] S4、视频图像处理识别模块根据预先建立的深度神经网络目标识别模型,标识出紧密包围可识别物体的轮廓的矩形边框及可识别物体可能为某一设定目标的概率。目标设定包括身份、年龄和性别。
- [0085] S5、对重合部分高于设定值的边框进行删除,对概率低于预期的边框进行删除,对面积小于可识别值的边框进行删除。
- [0086] S6、对处理好的边框,逐一根据预先建立的深度神经网络关键点识别模型进行识别,识别出对应人体骨骼点的17个关键点及每个关键点可能正确的概率。
- [0087] S7、基于边框中的关键点的相对位置和帧与帧之间的间隔时间序列关系,计算边框内目标人物的姿态、轨迹、运动状态等瞬间和一定时间轴上的属性。
- [0088] S8、对计算出的人与物异常情况进行报警。
- [0089] S9、对一定时长内可识别的客流群体进行统计,统计内容包括但不限于顾客年龄层次统计、店内停留区域统计、店内轨迹统计和店内停留时间统计等。对识别出的店员进行工作总结,统计内容包括但不限于打卡统计、出勤时长统计、工作礼仪统计和顾客跟随统计等。
- [0090] S10、将所有的统计结果以可视化和数据报表两种形式展现,从多维度解读店铺人流情况。
- [0091] 进一步地,所述店铺人流识别分析的方法还包括建立深度神经网络目标识别模型的步骤,具体如下:
- [0092] S401、初步构建深度神经网络目标识别模型
- [0093] 将图像保存为数据文件,导入图像处理软件,手工标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框,将以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积与各矩形边框中目标人物的身份、年龄和性别建立线性回归模型。
- [0094] S402、构建训练集
- [0095] 训练集中每条记录需包括:包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积,各矩形边框中目标人物的身份、年龄和性别。训练集中图像可来自招募的自愿者,便于获取其真实的身份、年龄和性别信息。
- [0096] S403、训练初步构建的深度神经网络目标识别模型
- [0097] 将初步构建的深度神经网络目标识别模型用训练集进行训练学习、调参,得到训练后的深度神经网络目标识别模型。
- [0098] S404、验证训练后的深度神经网络目标识别模型
- [0099] 最后将训练后的深度神经网络目标识别模型经过多个相关验证集的测试,直至达到准确度的要求,得到最终的深度神经网络关键点识别模型。其中验证集每条记录需包括

的信息与训练集相同。

[0100] 进一步地,所述店铺人流识别分析的方法还包括建立深度神经网络关键点识别模型的步骤,具体如下:

[0101] S601、初步构建深度神经网络关键点识别模型

[0102] 将图像保存为数据文件,导入图像处理软件,手工标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框和人体骨骼点的17个关键点,将以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积与各矩形边框对象的人体骨骼点的17个关键点的位置建立线性回归模型。

[0103] S602、构建训练集

[0104] 训练集中每条记录需包括:包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积,各矩形边框中目标人物的人体骨骼点的17个关键点的位置。训练集中每条记录的人体骨骼点的17个关键点出自权威医生。

[0105] S603、训练初步构建的深度神经网络关键点识别模型

[0106] 将初步构建的深度神经网络关键点识别模型用训练集进行训练学习、调参,得到训练后的深度神经网络关键点识别模型。

[0107] S604、验证训练后的深度神经网络关键点识别模型

[0108] 最后将训练后的深度神经网络关键点识别模型经过多个相关验证集的测试,直至达到准确度的要求,得到最终的深度神经网络关键点识别模型。其中验证集每条记录需包括的信息与训练集相同。

[0109] 需要说明的是,本发明填补了目前店铺内视频监控在数据分析方面的空白,增加了监控的深度,并且为业主提供有价值的店铺内人员、客流监控分析,不仅在计算机视觉和图像识别领域内处于技术前沿,且在应用上是一次全新的尝试。本发明一旦投入应用,可以实现以下技术效果:一,实时获取并汇总店铺内人流身份、客流人数、客流性别等店铺流量信息,对店铺运营情况从多角度进行分析,亦可以建立多维度的店内顾客画像。二,实时获取店内人员状态,包括店员到岗时间、工作时长、工作表现、与顾客互动情况、顾客店内体验情况、停留时间、店内轨迹等,可以对店员工作进行更好的监督,对店内服务的改良起到参考作用。三,店内人与物异常行为情况报警。

[0110] 本发明标识出了紧密包围可识别物体的轮廓的矩形边框,尤其是紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框,对以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积进行分析,通过此得出目标人物的身份、年龄和性别属性,方法简便可行,准确度高。本发明通过标识人体骨骼点的17个关键点,进而可简便准确地得出人体姿态和运动轨迹。此外,本发明除了直接得出矩形边框内可识别物体的身份、年龄和性别属性外,还标识出其概率值,在识别人体骨骼点的17个关键点时也给出可能正确的概率值,这有助于在实际操作中对概率值较低的情形进行修正。本发明还包括对重合部分高于设定值的边框进行删除,对概率低于预期的边框进行删除,对小于可识别值的边框进行删除的步骤,可显著提高结果的准确度,避免因识别误差造成的错误。

[0111] 实施例2本发明另一种店铺人流识别分析的方法

[0112] 本实施例提供一种店铺人流识别分析的方法,所述店铺人流识别分析的方法包括

以下步骤：

[0113] S1、将摄像头安装在店铺中视野开阔的固定位置，再通过网线将其与服务器相连。

[0114] 进一步地，所述摄像头为清晰度为1080P两百万像素，帧数为25FPS，镜头大小8mm，监控角度38°，监控距离20-30米的单路监控摄像头。

[0115] S2、摄像头电源接通开启后，在服务器上读取视频流提取得到的视频帧，按预先设定的方式读取部分或全部帧。抽取的帧率最小可取一帧每秒。

[0116] S3、将提取出的每帧画面，作为视频图像处理识别模块的输入。

[0117] S4、视频图像处理识别模块根据预先建立的深度神经网络目标识别模型，标识出紧密包围可识别物体的轮廓的矩形边框及可识别物体可能为某一设定目标的概率。目标设定包括身份、年龄和性别。

[0118] S5、对重合部分高于设定值的边框进行删除，对概率低于预期的边框进行删除，对面积小于可识别值的边框进行删除。

[0119] S6、对处理好的边框，逐一根据预先建立的深度神经网络关键点识别模型进行识别，识别出对应人体骨骼点的17个关键点及每个关键点可能正确的概率。

[0120] S7、基于边框中的关键点的相对位置和帧与帧之间的间隔时间序列关系，计算边框内目标人物的姿态、轨迹、运动状态等瞬间和一定时间轴上的属性。

[0121] S8、对计算出的人与物异常情况进行报警。

[0122] S9、对一定时长内可识别的客流群体进行统计，统计内容包括但不限于顾客年龄层次统计、店内停留区域统计、店内轨迹统计和店内停留时间统计等。对识别出的店员进行工作总结，统计内容包括但不限于打卡统计、出勤时长统计、工作礼仪统计和顾客跟随统计等。

[0123] S10、将所有的统计结果以可视化和数据报表两种形式展现，从多维度解读店铺人流情况。

[0124] 进一步地，用于展示摄像头采集的视频图像，以及提供可视化界面的显示屏为23英寸IPS显示屏，分辨率1920*1080，可清晰地展示摄像头采集的图像和可视化界面。

[0125] 进一步地，所述店铺人流识别分析的方法还包括建立深度神经网络目标识别模型的步骤，具体如下：

[0126] S401、初步构建深度神经网络目标识别模型

[0127] 将图像保存为数据文件，导入图像处理软件，手工标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框，将以上各矩形边框的大小，各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积与各矩形边框中目标人物的身份、年龄和性别建立线性回归模型。

[0128] S402、构建训练集

[0129] 训练集中每条记录需包括：包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框的大小，各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积，各矩形边框中目标人物的身份、年龄和性别。训练集中图像可来自招募的自愿者，便于获取其真实的身份、年龄和性别信息。

[0130] S403、训练初步构建的深度神经网络目标识别模型

[0131] 将初步构建的深度神经网络目标识别模型用训练集进行训练学习、调参，得到训

练后的深度神经网络目标识别模型。

[0132] S404、验证训练后的深度神经网络目标识别模型

[0133] 最后将训练后的深度神经网络目标识别模型经过多个相关验证集的测试,直至达到准确度的要求,得到最终的深度神经网络关键点识别模型。其中验证集每条记录需包括的信息与训练集相同。

[0134] 进一步地,所述店铺人流识别分析的方法还包括建立深度神经网络关键点识别模型的步骤,具体如下:

[0135] S601、初步构建深度神经网络关键点识别模型

[0136] 将图像保存为数据文件,导入图像处理软件,手工标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框和人体骨骼点的17个关键点,将以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积与各矩形边框对象的人体骨骼点的17个关键点的位置建立线性回归模型。

[0137] S602、构建训练集

[0138] 训练集中每条记录需包括:包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积,各矩形边框中目标人物的人体骨骼点的17个关键点的位置。训练集中每条记录的人体骨骼点的17个关键点出自权威医生。

[0139] S603、训练初步构建的深度神经网络关键点识别模型

[0140] 将初步构建的深度神经网络关键点识别模型用训练集进行训练学习、调参,得到训练后的深度神经网络关键点识别模型。

[0141] S604、验证训练后的深度神经网络关键点识别模型

[0142] 最后将训练后的深度神经网络关键点识别模型经过多个相关验证集的测试,直至达到准确度的要求,得到最终的深度神经网络关键点识别模型。其中验证集每条记录需包括的信息与训练集相同。

[0143] 实施例3本发明一种店铺人流识别分析的系统

[0144] 本实施例提供一种店铺人流识别分析的系统,参见图2所示的本发明一种店铺人流识别分析的系统结构框图,所述店铺人流识别分析的系统包括:

[0145] 一,店铺内信息采集设备:包括服务器1、摄像头2和显示屏3。所述摄像头2通过Wi-Fi、USB数据线或网线等通信载体与本地或远程的服务器1相连接,将采集的数据实时传输回服务器1储存,服务器1读取视频流,并提取得到视频帧,按预先设定的方式读取部分或全部帧。所述显示屏3用于直观地调取和查看所述摄像头2采集的视频图像。

[0146] 二,视频图像处理识别模块4:当服务器1接收到摄像头2传输的数据和提取视频帧后,通过所述视频图像处理识别模块4对视频帧进行处理,通过读取摄像头2的图像数据,标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框,对以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积,进行图像识别。所述视频图像处理识别模块4进一步包括:

[0147] 人体目标识别单元41,所述人体目标识别单元41包括身份识别子单元411、性别识别子单元412和年龄识别子单元413。所述身份识别子单元411用于根据图像信息识别人体身份,为顾客还是店员;所述性别识别子单元412用于根据图像信息识别人体性别,为男或

女;所述年龄识别子单元413用于根据图像信息识别人体年龄,识别的人体年龄可以为具体的年龄值,如30岁、45岁,也可以是一个年龄范围,如0-5岁、6-10岁...,将人体年龄识别为年龄范围有助于提高顾客年龄层次统计的准确度。

[0148] 进一步地,所述视频图像处理识别模块4还包括人体姿态识别单元42,所述人体姿态识别单元42包括人体关键点识别子单元421和人体姿态判断子单元422。所述人体关键点识别子单元421用于识别人体骨骼点的17个关键点的位置;所述人体姿态判断子单元422根据所述人体关键点识别子单元421所识别的关键点的相对位置以及帧与帧之间的间隔时间序列关系,判断得出人体姿态。

[0149] 进一步地,所述视频图像处理识别模块4还包括综合识别分析单元43,所述综合识别分析单元43基于所述人体目标识别单元41和人体姿态识别单元42,所述综合识别分析单元43具体包括行为识别子单元431、运动路径识别子单元432和综合判断子单元433。所述行为识别子单元431用于根据人体姿态、人体关键点的相对位置及一定时长内人体关键点的位置变化,判断分析得出目标人物的行为属性;所述运动路径识别子单元432用于根据在一段时长内的人体关键点的位置变化计算得到目标人物的运动路径;所述综合判断子单元433用于根据身份识别子单元411、性别识别子单元412、年龄识别子单元413、行为识别子单元431、运动路径识别子单元432的结果,综合判断得出目标人物在店铺内的情况,包括但不限于顾客年龄层次统计、店内停留区域统计、店内轨迹统计和店内停留时间统计等,还包括对识别出的店员的统计,统计内容包括但不限于打卡统计、出勤时长统计、工作礼仪统计和顾客跟随统计等。

[0150] 三,综合信息分析展示模块5:用于响应用户指令,通过可视化界面让用户直观地调取和/或查询店铺人流监控、识别、分析的情况。

[0151] 实施例4本发明另一种店铺人流识别分析的系统

[0152] 本实施例提供一种店铺人流识别分析的系统,所述店铺人流识别分析的系统包括:

[0153] 一,店铺内信息采集设备:包括服务器、摄像头和显示屏。所述摄像头通过Wi-Fi、USB数据线或网线等通信载体与本地或远程的服务器相连接,将采集的数据实时传输回服务器储存,服务器读取视频流,并提取得到视频帧,按预先设定的方式读取部分或全部帧。所述显示屏用于直观地调取和查看所述摄像头采集的视频图像。

[0154] 二,视频图像处理识别模块:当服务器接收到摄像头传输的数据和提取视频帧后,通过所述视频图像处理识别模块对视频帧进行处理,通过读取摄像头的图像数据,根据预先建立的深度神经网络目标识别模型标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框,对以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积,进行图像识别。所述视频图像处理识别模块进一步包括:

[0155] 人体目标识别单元,所述人体目标识别单元包括身份识别子单元、性别识别子单元和年龄识别子单元。所述身份识别子单元用于根据图像信息识别人体身份,为顾客还是店员;所述性别识别子单元用于根据图像信息识别人体性别,为男或女;所述年龄识别子单元用于根据图像信息识别人体年龄,识别的人体年龄可以为具体的年龄值,如30岁、45岁,也可以是一个年龄范围,如0-5岁、6-10岁...,将人体年龄识别为年龄范围有助于提高顾客年龄层次统计的准确度。

[0156] 进一步地,所述视频图像处理识别模块还包括人体姿态识别单元,所述人体姿态识别单元包括人体关键点识别子单元和人体姿态判断子单元。所述人体关键点识别子单元用于根据预先建立的深度神经网络关键点识别模型识别人体骨骼点的17个关键点的位置;所述人体姿态判断子单元根据所述人体关键点识别子单元所识别的关键点的相对位置以及帧与帧之间的间隔时间序列关系,判断得出人体姿态。

[0157] 进一步地,所述视频图像处理识别模块还包括综合识别分析单元,所述综合识别分析单元基于所述人体目标识别单元和人体姿态识别单元,所述综合识别分析单元具体包括行为识别子单元、运动路径识别子单元和综合判断子单元。所述行为识别子单元用于根据人体姿态、人体关键点的相对位置及一定时长内人体关键点的位置变化,判断分析得出目标人物的行为属性;所述运动路径识别子单元用于根据在一段时长内的人体关键点的位置变化计算得到目标人物的运动路径;所述综合判断子单元用于根据身份识别子单元、性别识别子单元、年龄识别子单元、行为识别子单元、运动路径识别子单元的结果,综合判断得出目标人物在店铺内的情况,包括但不限于顾客年龄层次统计、店内停留区域统计、店内轨迹统计和店内停留时间统计等,还包括对识别出的店员的统计,统计内容包括但不限于打卡统计、出勤时长统计、工作礼仪统计和顾客跟随统计等。

[0158] 三,综合信息分析展示模块:用于响应用户指令,通过可视化界面让用户直观地调取和/或查询店铺人流监控、识别、分析的情况。

[0159] 实施例5本发明另一种店铺人流识别分析的系统

[0160] 本实施例提供一种店铺人流识别分析的系统,参见图3所示的本发明另一种店铺人流识别分析的系统结构框图,所述店铺人流识别分析的系统包括:

[0161] 一,店铺内信息采集设备:包括服务器1、摄像头2和显示屏3。所述摄像头2通过Wi-Fi、USB数据线或网线等通信载体与本地或远程的服务器1相连接,将采集的数据实时传输回服务器1储存,服务器1读取视频流,提取得到视频帧,按预先设定的方式读取部分或全部帧。所述显示屏3用于直观地调取和查看所述摄像头2采集的视频图像。

[0162] 二,视频图像处理识别模块4:当服务器1接收到摄像头2传输的数据和提取视频帧后,通过所述视频图像处理识别模块4对视频帧进行处理,通过读取摄像头2的图像数据,标识出紧密包围整个人体、整个头部、整个上半身、整个下半身的轮廓的矩形边框,对以上各矩形边框的大小,各矩形边框中各色彩区域的色彩类型、形状和面积,进行图像识别。所述视频图像处理识别模块4进一步包括:

[0163] 人体目标识别单元41,所述人体目标识别单元41包括身份识别子单元411、性别识别子单元412和年龄识别子单元413。所述身份识别子单元411用于根据图像信息识别人体身份,为顾客还是店员;所述性别识别子单元412用于根据图像信息识别人体性别,为男或女;所述年龄识别子单元413用于根据图像信息识别人体年龄,识别的人体年龄可以为具体的年龄值,如30岁、45岁,也可以是一个年龄范围,如0-5岁、6-10岁...,将人体年龄识别为年龄范围有助于提高顾客年龄层次统计的准确度。

[0164] 进一步地,所述视频图像处理识别模块4还包括人体姿态识别单元42,所述人体姿态识别单元42包括人体关键点识别子单元421和人体姿态判断子单元422。所述人体关键点识别子单元421用于识别人体骨骼点的17个关键点的位置;所述人体姿态判断子单元422根据所述人体关键点识别子单元421所识别的关键点的相对位置以及帧与帧之间的间隔时间

序列关系,判断得出人体姿态。

[0165] 进一步地,所述视频图像处理识别模块4还包括边框重处理单元44,用于对重合部分高于设定值的边框进行删除,对概率低于预期的边框进行删除,对面积小于可识别值的边框进行删除。

[0166] 进一步地,所述视频图像处理识别模块4还包括综合识别分析单元43,所述综合识别分析单元43基于所述人体目标识别单元41、人体姿态识别单元42和边框重处理单元44,所述综合识别分析单元43具体包括行为识别子单元431、运动路径识别子单元432和综合判断子单元433。所述行为识别子单元431用于根据人体姿态、人体关键点的相对位置及一定时长内人体关键点的位置变化,判断分析得出目标人物的行为属性;所述运动路径识别子单元432用于根据在一段时长内的人体关键点的位置变化计算得到目标人物的运动路径;所述综合判断子单元433用于根据身份识别子单元411、性别识别子单元412、年龄识别子单元413、行为识别子单元431、运动路径识别子单元432的结果,综合判断得出目标人物在店铺内的情况,包括但不限于顾客年龄层次统计、店内停留区域统计、店内轨迹统计和店内停留时间统计等,还包括对识别出的店员的统计,统计内容包括但不限于打卡统计、出勤时长统计、工作礼仪统计和顾客跟随统计等。

[0167] 三,综合信息分析展示模块5:用于响应用户指令,通过可视化界面让用户直观地调取和/或查询店铺人流监控、识别、分析的情况。

[0168] 四,报警模块6,用于对计算出的人与物异常情况进行报警。

[0169] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明方法的前提下,还可以做出若干改进和补充,这些改进和补充也应视为本发明的保护范围。

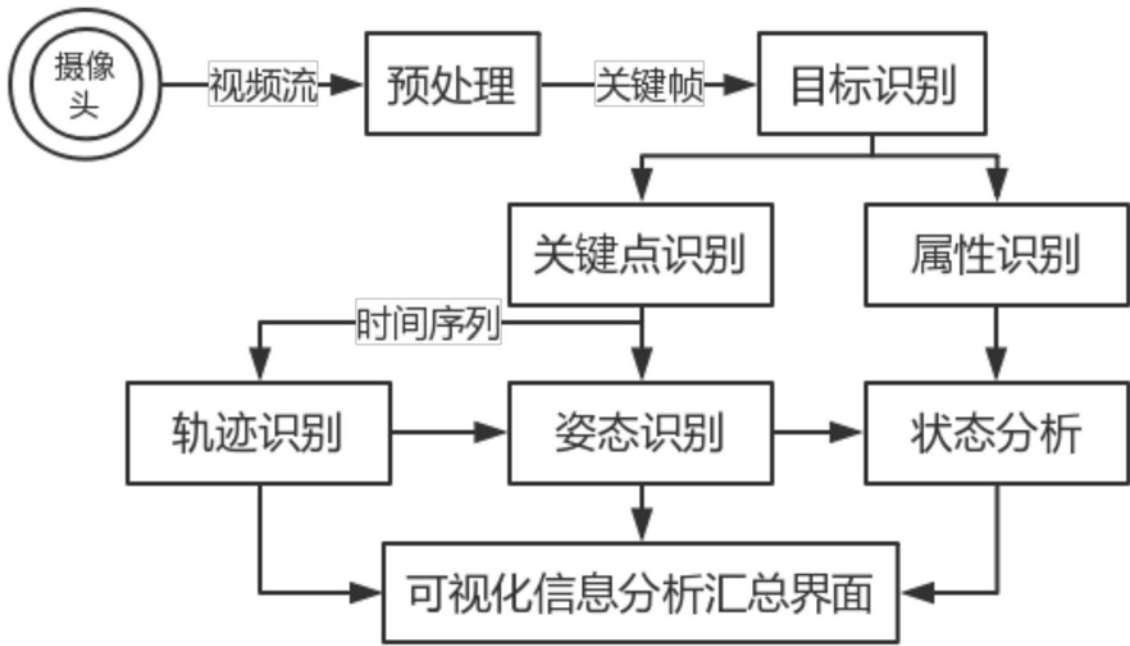


图1

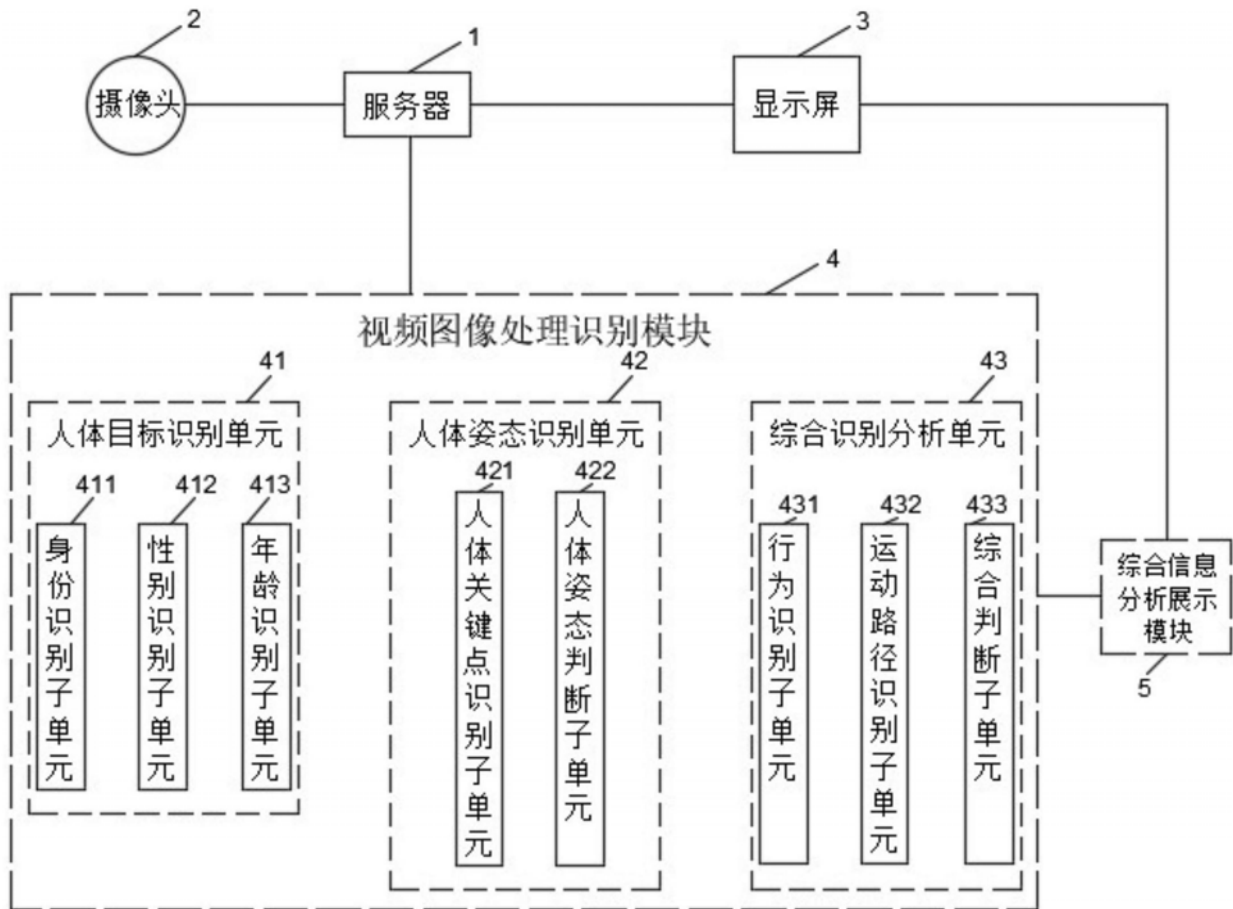


图2

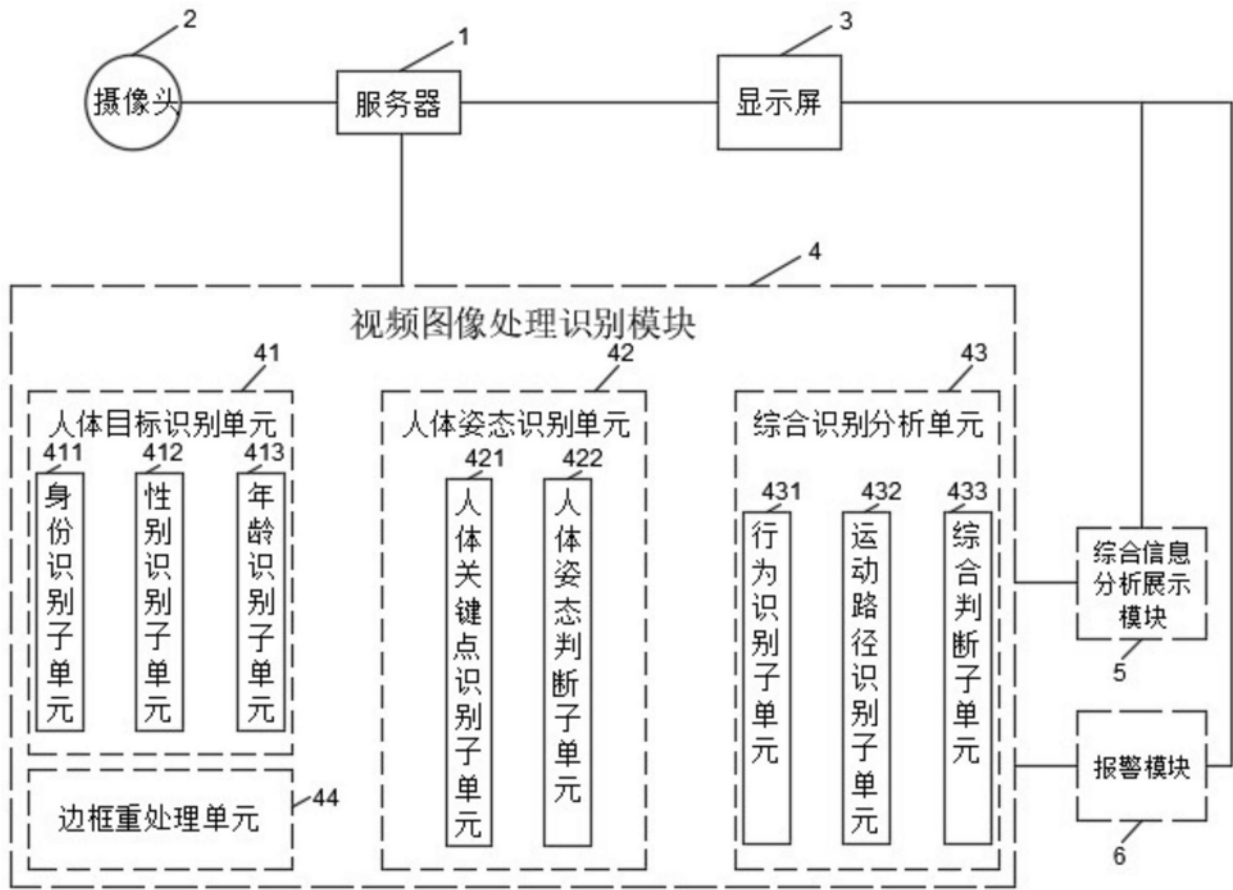


图3